

海平面将会升高到“上次冰期”的水平

Filed under: [Climate Science](#) — stefan @ 10:19 AM

翻译: 韩立 (Translated by Han Li)



最近, 英国小报[每日镜报 \(Daily Mirror\)](#) 标题文章说: “海平面将会升高到上次冰期的水平”。毫无疑问, 许多读者都会明白这是多么可怕的情景: 上次冰期的海平面比今天的海平面低了 120 米。所有我们喜爱的游泳海滩—无论是悉尼的 [Coogee](#), 还是德国波罗的海沿岸的 [Darß](#), 海拔都会相应增高且变得干燥, 像鹿特丹 (Rotterdam) 或东京 (Tokyo) 这样的港口也会远离海洋。想象一下吧!

但是, 透过这一无聊的新闻标题 (又一例忽略科学报道的常见个案), 隐藏在背后的事实是什么呢? 《镜报》的文章 (同许多其他文章一样) 参考了 Grinsted, Moore 和 Jevrejeva 在《气候动力学》(Climate Dynamics) 杂志上新发表的一篇文章 (见[论文](#)和[媒体材料](#))。这些作者认为到 2100 年, 全球海平面在 B1 排放情景模式下将上升 0.7 至 1.1 米, 或者在 A1FI 情景模式 (温室气体高水平排放) 下将上升 1.1 至 1.6 米。

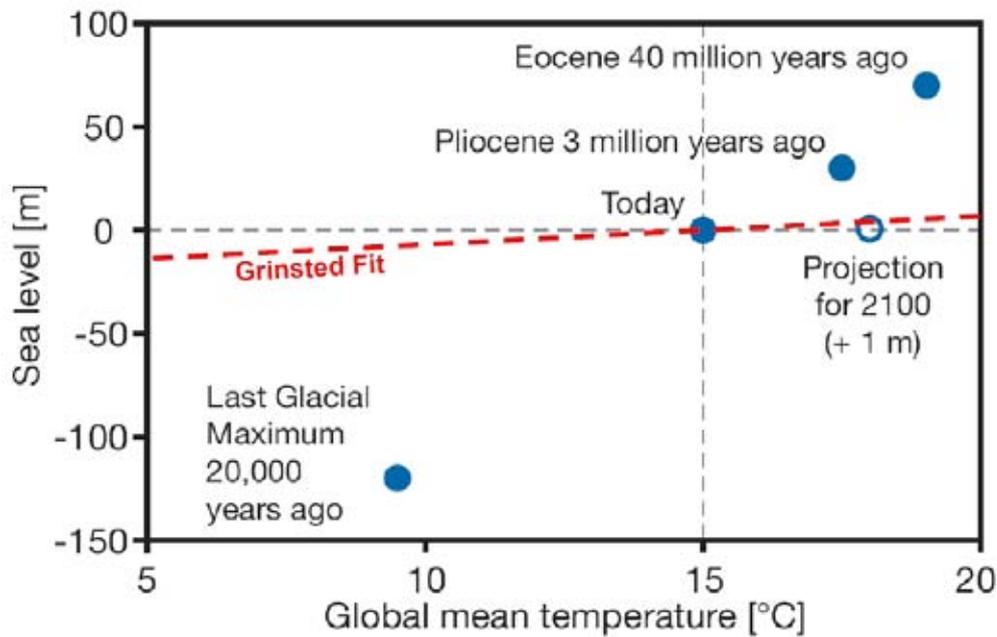
他们获得这些评估结果的方法依据是一个把全球海平面和全球气温联系起来的半经验公式, 并把所观测到的数据代入公式而得。该公式假设全球气温发生变化后, 海平面将随着时间 τ 成指数级别地达到一个新的平衡水平。这修改了我在 2007 年《科学》(Science) 杂志上提出的半经验方法。我认为, 过去的的数据能够告诉我们海平面最初的升高速度 (如果此时间区间 τ 比所感兴趣的时间区间长的话, 这一最初速度是有助于预测的)。这篇新论文试图通过代入过去的的数据而获得时间区间 τ 和海平面最终平衡水平的变化情况。

因此, 我所用的方法是一个特例—Grinsted 的更为一般的模型, 你可以通过把他们的公式 (1) 代入公式 (2) 中而得到这一结果: 也就是说, 这一特例适用于较长的反应时间 ($\tau \gg 100$ 年)。这是令人欣慰的, 也是一个极好的佐证。尽管使用了不同的海平面数据集 (从 1850 年起, 而我使用的是 [Church&White 2006](#) 从 1880 年起的数据) 和更详尽的统计分析, 对于他们的“历史”个案, 他们得到的结果与我的结果相同 (他们的结果是 $\tau = 1200$ 年), 并且计算所用的 τ 也趋向无穷大。

但是, 我发现他们对 τ 的确定很不可靠, 因为所用数据集的时间区间太短, 不能令人信服地确定一个如此长的时间区间。他们的统计数据显示其他的结果都是错误的一事实是从不同的数据集他们得到了互相矛盾的结果 (例如对“历史”个案是 1200 ± 500 年, 对“Mober”个案是 210 ± 70 年)。两者都是错误的, 因此这个不确定的狭窄范围就好比是对不确定事物的低估。

从他们的数据代入后得出的海平面平衡结果来看, 这个问题就更加明显了。从古气候数据 (如图) 我们可以看到, 温度每变化 1 度, 最终的海平面平衡变化在 10 到 30 米之间 (正如我发表在《科学》杂志的论文中所提出的, 这是我猜想 τ 必须是长时间区间的基础)。Grinsted 等从代入的数据发现, 海平面只变化了 1.3 ± 0.4 米 (对于 Moberg 个案, 他们认为是最有可能的)—如图。根据他们的模型, 要使海平面下降大约 120 米—这是末次盛冰期普遍认同的海平面下降数据, 这就需要全球气温下降大约 90 度。对于未来, 该模型预测全球气温需要升高 50 度才能使格林兰岛和南极洲的冰全部融化 (这将导致海平面上升 65 米)。这不符合实际, 因为这一结果是直接从较短的时间区间 τ 推出的: 上个世纪所观测到的海平面升高数据, 要么符合短时间区间 τ 和较小的海平面平衡上升数据, 要么符

合长时间区间 τ 和较大的海平面平衡上升（每度）。我认为后者符合实际情况。



在地球历史上，不同时期的全球平均气温和海平面高度（相对于今天），以及对 2100 年的预测（这不是一个平衡的变化！）。根据 Grinsted 等的论文，红线表示“最有可能”的平衡反应。[根据 Archer (2006) 和 WBGU 2006 进行修改；参见论文 33 页参考文献和讨论部分。]

Grinsted 等使用了一些受限制的古气候数据，他们从根本上误解了这些数据。他们认为上次间冰期的全球气温比现在高 3-5 °C —但所引用的参考文献（见 IPCC paleoclimate chapter，我是这篇论文的作者之一）提到这是北极夏季的温度。北极夏季变暖是因为轨道参数变化引起地球上其他地区变冷，这导致的全球平均变化很小（见 Kubatzki 等 . 2000）。对于冰河气候，Grinsted 等犯了同样的错误，他们认为盛冰期全球气温比现在低 17 °C—所引用的参考文献已经在摘要部分提到这仅适用于北纬 40-80°。冰期的降温是极不统一的，全球平均降温估计为 4-7°C（见 Schneider et al. 2006, “How cold was the Last Glacial Maximum?”）。这些误用的古气候数据致使 Grinsted 等把海平面平衡上升值限制于上图显示的一小部分数据点，这也把符合长时间区间 τ 的好数据给排除了。

由于这些原因，我不相信 Grinsted 等发现（或假设）的短时间区间 τ ，这是与我较早发表的论文的主要区别。并且，我也坚持认为平衡时间会很长是一个较稳健的假设。请注意（与 Grinsted 等不同）这不是说在单一时间区间上平衡的方式是指数级别的，由于涉及的过程不同，这本身也是令人怀疑的。这只是假设海平面随温度而升高的最初速度，并且与感兴趣的时间区间具有相关性。就积极的一面来说，对于所选择的统计方法和数据集，Grinsted 等已经表明这些数据在 τ 较大的情况下适用并能够预测海平面的升高，这是毫无疑问的。

欢迎对我的半经验方法进行修改，我一直希望我的论文能够促使在这一方向上的工作更进一步。而很多经验的方法不能就海平面的水平给我们明确的答案，因为过去不可能会与将来完全相似，这些分析仍可以帮助我们较好的理解海平面在过去是如何变化的以及这些变化对其随后的海平面又意味着什么。但有一点是肯定的：我一点都不担心，海平面在本世纪可能会下降到冰期的水平。